

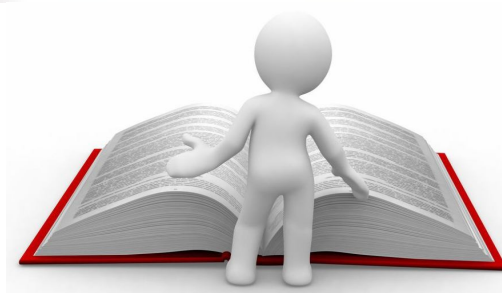
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

до самостійної роботи  
з навчальної дисципліни

**«ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ  
ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ»**

*(для бакалаврів 4-5 курсів усіх форм навчання спеціальності  
141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка,  
освітньої програми «Електромеханіка»)*



**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2019**

Методичні рекомендації до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного транспорту» (для бакалаврів 4-5 курсів усіх форм навчання спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітньої програми «Електромеханіка») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : В. Х. Далека, В. М. Шавкун, О. С. Козлова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 28 с.

Укладачі: д-р техн. наук, проф. В. Х. Далека,  
канд. техн. наук, доц. В. М. Шавкун,  
ст. викл. О. С. Козлова

Рецензент

**С. А. Закурдай**, кандидат технічних наук, доцент кафедри електричного транспорту Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою електричного транспорту, протокол № 7  
від 27 грудня 2018 р.*

## ВСТУП

Мета дисципліни «Технічна експлуатація електричного транспорту» – сформуванати у студентів систему знань, умінь і навиків з управління технічним станом рухомого складу з оптимізацією трудових і матеріальних витрат.

Задачі для самостійного розв’язання систематизують, розширюють, поглиблюючи теоретичні відомості, забезпечують набуття досвіду самостійного вирішення питань щодо організації технічного обслуговування, проектування виробничих баз і спеціального технологічного обладнання, а також одержати навик користування нормативною, довідковою і навчальною літературою.

Ці методичні рекомендації розроблені відповідно до програми дисципліни «Технічна експлуатація електричного транспорту» з врахуванням досвіду автотранспортних, залізничних і сільськогосподарських вузів, що ведуть підготовку фахівців для технічного обслуговування і ремонту техніки.

Методичні рекомендації призначені для студентів і слухачів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка для самостійної роботи студентів з дисципліни «Технічна експлуатація електричного транспорту», дипломних проектів або їх розділів, зв'язаних з організацією технічного обслуговування, розробкою технологічних процесів і спеціального обладнання.

Вони також можуть використовуватися для проведення практичних занять у процесі вивчення дисципліни «Технічна експлуатація електричного транспорту» студентами і слухачами усіх форм навчання.

### Задача 1

Розрахувати виробничу програму депо, якщо в депо 200 одиниць РС, коефіцієнт за випуском  $\alpha_v = 0,75$ , експлуатаційна швидкість 16,2 км/год, середньодобове перебування на лінії 14,8 годин, тип РС КТМ-5М, система ТО та ремонтів України.

### Задача 2

Визначити кількість технічних впливів на рік і за добу, якщо в депо 450 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,83$ , експлуатаційна швидкість 15,3 км/год, середньодобове перебування на лінії 14,8 годин, тип РС Т-3, система ТО і ремонтів типова.

### Задача 3

Визначити кількість технічних впливів на рік і за добу, якщо в депо 400 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,83$ , експлуатаційна швидкість 17,5 км/год, середньодобове перебування на лінії 15,1 годин, тип РС 14-ТР, система ТО та ремонтів України.

### Задача 4

Визначити кількість технічних впливів на рік і за добу, якщо в депо 200 одиниць РС коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ , експлуатаційна швидкість 16,5 км/год, середньодобове перебування на лінії 12,0 годин, тип РС ЗіУ-9, система ТО та ремонтів України.

### Задача 5

Розрахувати виробничу програму депо, якщо в депо 300 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ , експлуатаційна швидкість

17,2 км/год, середньодобове перебування на лінії  $t_{сд} = 12$  годин, тип РС Т-3, система ТО та ремонтів України.

#### Задача 6

Розрахувати виробничу програму депо, якщо в депо 450 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,84$ , експлуатаційна швидкість 18,3 км/год, середньодобове перебування на лінії 15,3 годин, тип РС Т-3, система ТО і ремонтів типова.

#### Задача 7

Визначити кількість технічних впливів на рік і за добу, якщо в депо 400 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,7$ , експлуатаційна швидкість 17,2 км/год, середньодобове перебування на лінії  $t_{сд} = 11$  годин, тип РС 9ТР, система ТО і ремонтів типова.

#### Задача 8

Визначити кількість технічних впливів на рік і за добу, якщо в депо 200 одиниць РС, коефіцієнт за випуском  $\alpha_v = 0,81$ , експлуатаційна швидкість 16,5 км/год, середньодобове перебування на лінії 12,6 годин, тип РС ЗіУ-9, система ТО і ремонтів України.

#### Задача 9

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо в депо 100 одиниць РС Т-3, річний пробіг по депо  $5 \times 10^6$  км, система ТО і ремонтів України,  $\alpha_v = 0,77$ .

#### Задача 10

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо в депо 300 одиниць РС КТМ-5, пробіг  $15 \times 10^6$  км, система ТО і ремонтів типова,  $\alpha_v = 0,76$ .

### Задача 11

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо в депо 400 одиниць РС 14-ТР, пробіг  $20 \times 10^6$  км, система ТО і ремонтів типова,  $\alpha_v = 0,81$ .

### Задача 12

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 400 вагонів, середньорічний пробіг одиниці РС  $65 \times 10^3$  км; система ТО і ремонтів типова,  $\alpha_v = 0,8$ , кількість непланових ремонтів: заявочних - нічних 8% ЩО, денних 6% ЩО; випадкових: 1% безпідйомних (від  $N_{\text{ЩО}}$ ) і  $2N_i$  підйомних.

### Задача 13

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 200 тролейбусів, середньомісячний пробіг одиниці РС 6 000 км, система ТО і ремонтів України.

### Задача 14

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 400 вагонів, середньорічний пробіг одиниці РС  $63 \times 10^3$  км, система ТО і ремонтів типова,  $\alpha_v = 0,8$ .

### Задача 15

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо в депо експлуатується 300 одиниць трамвайних вагонів типу Т-3, середньомісячний пробіг вагона  $5 \times 10^3$  км. Система ТО і ремонтів типова,  $\alpha_v = 0,8$ .

### Задача 16

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо в депо експлуатується 200 тролейбусних машин типу ЗіУ-9, середньорічний пробіг машини  $5 \times 10^4$  км. Система ТО і ремонтів України. Резерв 5 %.

### Задача 17

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 300 тролейбусів, середньомісячний пробіг одиниці РС 6300 км, система ТО і ремонтів типова,  $\alpha_v = 0,8$ .

### Задача 18

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо в депо експлуатується 150 тролейбусних машин типу ЗіУ-9, середньорічний пробіг машини  $6 \times 10^4$  км. Система ТО і ремонтів типова. Резерв 5%.

### Задача 19

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 350 тролейбусів, середньомісячний пробіг одиниці РС 6300 км; система ТО і ремонтів типова,  $\alpha_v = 0,78$ .

### Задача 20

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 200 тролейбусів, середньорічний пробіг одиниці РС  $55 \times 10^3$  км, система ТО і ремонтів України,  $\alpha_v = 0,8$

### Задача 21

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 200 тролейбусів, середньомісячний пробіг одиниці РС 5500 км, система ТО і ремонтів України,  $\alpha_v = 0,75$ .

#### Задача 22

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 300 вагонів, середньорічний пробіг одиниці РС  $60 \times 10^3$  км, система ТО і ремонтів типова,  $\alpha_v = 0,72$ .

#### Задача 23

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 200 вагонів, середньорічний пробіг одиниці РС  $50 \times 10^3$  км, система ТО і ремонтів України, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,74$ .

#### Задача 24

Виконати перевірочний розрахунок коефіцієнта використання за випуском, якщо в депо 450 одиниць тролейбусів, система ТО і ремонтів України, експлуатаційна швидкість 18,9 км/год, середньодобове перебування РС на лінії 14,8 годин, заданий коефіцієнт використання РС  $\alpha_v = 0,81$ .

#### Задача 25

Виконати перевірочний розрахунок коефіцієнта використання за випуском, якщо в депо 100 одиниць тролейбусів, система ТО і ремонтів України, експлуатаційна швидкість 16,0 км/год, середньодобове перебування РС на лінії 14 годин, заданий коефіцієнт використання РС 0,75.

#### Задача 26

Виконати перевірочний розрахунок коефіцієнта використання за випуском, якщо в депо 200 одиниць тролейбусів, система ТО і ремонтів України, експлуатаційна швидкість 16,5 км/год, середньодобове перебування РС на лінії 12 годин, заданий коефіцієнт використання РС 0,73.



### Задача 27

Виконати перевірочний розрахунок коефіцієнта використання за випуском, якщо в депо 400 одиниць тролейбусів, система ТО і ремонтів України, експлуатаційна швидкість 18,4 км/год, середньодобове перебування РС на лінії 14,2 годин, заданий коефіцієнт використання РС 0,78.

### Задача 28

Визначити оціночні показники надійності РС, якщо інвентар 100 тролейбусів, річний пробіг  $5 \times 10^6$  км, загальна кількість відмов 1 000, а 20 % РС мали одну і більше відмови.

### Задача 29

Визначити оціночні показники надійності РС і його елементів, якщо інвентар 100 тролейбусів, місячний пробіг одиниці РС 5 000 км, кількість всіх відмов 1 200, в тому числі по енергоустаткуванню 700; механічному обладнанню 300; інших 200, а 25% машин мали один і більше за відмови.

### Задача 30

Визначити оціночні показники надійності РС і його елементів, якщо інвентар 400 трамваїв, річний пробіг одиниці РС  $68 \times 10^3$  км, кількість всіх відмов 4 000, в тому числі ТЕД 300; струмоприймачі 400; колісні пари 100, контакторні панелі 500; дверний привод 140. Експлуатаційні витрати  $8 \times 10^6$  грн.

### Задача 31

Визначити оціночні показники надійності РС і його елементів, якщо інвентар 200 тролейбусів, місячний пробіг одиниці РС  $5,3 \times 10^3$  км, кількість всіх відмов 2 100, в тому числі енергоустаткування 800; механічне обладнання 600; інших 700, а 25% машин мали одну і більше відмови.

### Задача 32

Визначити оціночні показники надійності тягових електродвигунів, якщо за рік було всього 1 200 відмов, в тому числі 10 % саме за ТЕД, при загальному пробігу  $5 \times 10^6$  км.

### Задача 33

Визначити оціночні показники надійності тролейбусів і їх елементів, якщо в депо експлуатуються 200 одиниць РС з середньорічним пробігом  $6 \times 10^4$  км. Згідно зі статистичними даними за рік було зафіксовано відмов: всього 3 000, механічного обладнання 1 000; електричного обладнання 1 000; пневматичного обладнання 200; гідрообладнання 300. Відмови мали 20 % тролейбусів. Розрахункові показники порівняти з нормативними значеннями.

### Задача 34

Визначити оціночні показники надійності тролейбусів і їх елементів, якщо щоденний випуск 240 одиниць, резерв 5 %, коефіцієнт використання за випуском 0,8, експлуатаційна швидкість 16 км/год, середньодобове перебування РС на лінії 12 годин. За рік було зафіксовано 4 500 відмов, в тому числі за елементами: гальмівна система 10; пускові реостати 40; низьковольтне енергоустаткування 250; колеса 400.

### Задача 35

Визначити оціночні показники надійності тягових електродвигунів, якщо за рік було всього 5 000 відмов, в тому числі 15 % ТЕД, при загальному пробігу  $20 \times 10^6$  км.

### Задача 36

Визначити оціночні показники надійності РС для депо, інвентар якого 250 тролейбусів, середньомісячний пробіг машини  $6 \times 10^3$  км. Коефіцієнт відмов енергоустаткування рівний 0,4, механічного обладнання 0,35, інших видів обладнання 0,25. За рік було зафіксовано 150 відмов струмоприймачів, що становить 15% від всіх відмов енергоустаткування.

### Задача 37

Визначити оціночні показники РС, якщо інвентар 400 тролейбусів, річний пробіг  $21 \times 10^6$  км, загальна кількість відмов 4 000, а 20 % РС мали одну і більше відмови.

### Задача 38

Визначити оціночні показники надійності тягових електродвигунів, якщо за рік було всього 3 800 відмов, в тому числі 15 % ТЕД, при загальному пробігу  $20 \times 10^6$  км.

### Задача 39

Визначити оціночні показники надійності РС і його елементів, якщо інвентар 300 трамваїв, річний пробіг одиниці РС  $50 \times 10^3$  км, кількість всіх відмов 1 500, в тому числі ТЕД 150, струмоприймачів 100, колісних пар 50, контакторних панелей 100, дверних приводів 50. Експлуатаційні витрати  $15 \times 10^6$  грн/рік.

### Задача 40

Визначити оціночні показники надійності РС і його елементів, якщо інвентар 200 трамваїв, річний пробіг одиниць РС  $60 \times 10^3$  км, кількість всіх відмов 2 800, в тому числі ТЕД 120, струмоприймачів 210; колісних пар 100,

контакторних панелей 300, дверних приводів 100. Експлуатаційні витрати  $4 \times 10^6$  грн.

#### Задача 41

Визначити оціночні показники надійності тягових електродвигунів, якщо за рік було всього 1 100 відмов, в тому числі 10 % ТЕД, при загальному пробігу  $7 \times 10^6$  км.

#### Задача 42

Визначити оціночні показники надійності РС, якщо інвентар 300 тролейбусів, річний пробіг  $16 \times 10^6$  км, загальна кількість відмов 3 000, а 20 % РС мали одну і більше відмову.

#### Задача 43

Визначити оціночні показники надійності РС і його елементів, якщо інвентар 200 трамваїв, річний пробіг одиниць РС  $60 \times 10^3$  км, кількість всіх відмов 2 800, в тому числі ТЕД 120, струмоприймачів 215, колісних пар 100, контакторних панелей 300, дверних приводів 150. Експлуатаційні витрати  $4 \times 10^6$  грн.

#### Задача 44

Визначити оціночні показники надійності тролейбусів і їх елементів, якщо в депо експлуатується 100 одиниць з середньомісячним пробігом  $6 \times 10^3$  км. Згідно зі статистичними даними за рік було зафіксовано відмов: всього 2 000, механічного обладнання 1 000, в тому числі гальмівна система 30, рульове керування 5, колеса 50; електричне обладнання 600, інші 400. Отримані значення порівняти з нормативними значеннями. Відмови мали 30 % машин.

#### Задача 45

Визначити оціночні показники надійності тролейбусів і їх елементів, якщо в депо експлуатується 250 одиниць з середньорічним пробігом  $5 \times 10^4$  км. Згідно зі статистичними даними за рік було зафіксовано відмов: всього 4 000, механічного обладнання 2 000; електричне обладнання 1 000, пневматичне обладнання 550, гідрообладнання 450, відмови мали 10 % тролейбусів. Розрахункові показники порівняти з нормативними значеннями.

#### Задача 46

Визначити оптимальний міжремонтний пробіг струмоприймачів трамвая, надійність яких характеризується наступними даними: кількість відмов за рік 200. Середній ресурс, тобто напрацювання на відмову для 30 вагонів  $35 \times 10^3$  км, 40 вагонів  $50 \times 10^3$  км, 100 вагонів  $70 \times 10^3$  км, 130 вагонів  $100 \times 10^3$  км. Інвентар депо 300 одиниць. Середньорічний пробіг одиниці РС  $50 \times 10^3$  км. Отриманий результат порівняти з пробігами прийнятої в Україні системи технічного обслуговування і ремонту.

#### Задача 47

Визначити пробіг, при якому імовірність безвідмовної роботи струмоприймача рівна 0,85, якщо річний пробіг РС  $5 \times 10^6$  км, а загальна кількість відмов 900; відмови струмоприймачів становлять 10%.

#### Задача 48

Визначити оптимальний міжремонтний пробіг для трамвайних вагонів ( $N_i = 200$  одиниць), що мають середньорічний пробіг  $5 \times 10^4$  км, кількість відмов на рік 2 300, середньоквадратичне відхилення ресурсу 3 000 км. Порівняти з міжремонтними пробігами прийнятої в Україні системи технічного обслуговування і ремонту.

#### Задача 49

Визначити оптимальний міжремонтний пробіг для тролейбусів, надійність яких характеризується наступними даними: середньомісячний пробіг машини  $5 \times 10^3$  км, кількість відмов за рік 2 500, середньоквадратичне відхилення ресурсу 2 000 км. Інвентар депо 200 одиниць. Отриманий результат порівняти з пробігами прийнятої в Україні системи технічного обслуговування і ремонту.

#### Задача 50

Визначити оптимальний міжремонтний пробіг для струмоприймачів трамвая, надійність яких характеризується наступними даними: кількість відмов за рік 500, середній ресурс, тобто напрацювання на відмову для 30 вагонів  $35 \times 10^3$  км, 100 вагонів  $40 \times 10^3$  км, 90 вагонів  $25 \times 10^3$  км, 80 вагонів  $20 \times 10^3$  км. Інвентар депо 300 одиниць. Середньорічний пробіг одиниці РС  $50 \times 10^3$  км. Отриманий результат порівняти з пробігами прийнятої в Україні системи технічного обслуговування і ремонту.

#### Задача 51

Визначити об'єм вибірки для визначення оціночних показників надійності, якщо потрібно, щоб при достовірності 0,95 відносна похибка не перевищувала 10%. Річний пробіг РС в депо  $22 \times 10^6$  км, кількість відмов 4 200, інвентар 400 одиниць.

#### Задача 52

Визначити об'єм вибірки для визначення оціночних показників надійності, якщо потрібно, щоб при достовірності 0,95 відносна похибка не перевищувала 10%. Річний пробіг РС в депо  $10^7$  км, кількість відмов 2 000, інвентар 200 одиниць.

### Задача 53

Визначити об'єм вибірки для визначення оціночних показників надійності, якщо потрібно, щоб при достовірності 0,95 відносна погрішність не перевищувала 10%. Річний пробіг РС в депо  $16 \times 10^6$  км, кількість відмов 2 450, інвентар 300 одиниць.

### Задача 54

Визначити оптимальний міжремонтний пробіг для тролейбусів, надійність яких характеризується наступними даними: інвентар 200 одиниць, середньомісячний пробіг машини  $5 \times 10^3$  км, кількість відмов за рік 2 300; середньоквадратичне відхилення ресурсу 2 000 км. Отриманий результат порівняти з пробігами прийнятої в Україні системи технічного обслуговування і ремонту.

### Задача 55

Визначити пробіг, при якому імовірність безвідмовної роботи струмоприймача рівна 0,85, якщо річний пробіг РС  $5 \times 10^6$  км, а загальна кількість відмов 1 800; відмови струмоприймачів становлять 12%.

### Задача 56

Визначити пробіг, при якому імовірність безвідмовної роботи струмоприймача рівна 0,85, якщо річний пробіг РС  $6 \times 10^6$  км, а загальна кількість відмов 2 000; відмови по струмоприймачів становлять 10%.

### Задача 57

Визначити пробіг, при якому імовірність безвідмовної роботи струмоприймача рівна 0,85, якщо річний пробіг РС  $5,5 \times 10^6$  км, а загальна кількість відмов 900; відмови по струмоприймачів становлять 10%.

### Задача 58

Визначити економічні показники надійності, якщо експлуатаційні витрати становлять 1 500 грн/міс на один тролейбус. Середньомісячний пробіг тролейбуса  $5 \times 10^3$  км. За рік було зафіксовано 3 000 відмов. Інвентар депо 200 одиниць.

### Задача 59

Визначити економічний ефект від впровадження стенда діагностування струмоприймача тролейбусів, якщо відомо, що кількість відмов при цьому зменшиться в три рази і звільняється на дільниці ремонту один робочий 3-го розряду. Кількість відмов до впровадження стенда 450 із середньою вартістю відновлення 50 грн на відмову. Капітальні витрати на виготовлення і монтаж стенда 11 000 грн. Витрати на технічне обслуговування стенда 500 грн/рік.

### Задача 60

Визначити оптимальний розмір обмінного фонду рульового керування тролейбусів TROLZA, якщо інвентар депо 250 машин. За рік було зафіксовано 60 відмов елементів рульового керування. Середньомісячний пробіг тролейбуса  $6 \times 10^3$  км. Середнє значення потоку відновлення 100 шт. на рік.

### Задача 61

Визначити оптимальний розмір обмінного фонду рульового керування тролейбусів ЗіУ-9, якщо інвентар депо 200 машин. За рік було зафіксовано 50 відмов елементів рульового керування. Середньомісячний пробіг тролейбуса  $5 \times 10^3$  км. Середнє значення потоку відновлення 6 шт. на місяць.



### Задача 62

Визначити кількість потокових ліній для виконання ЩО і ТО-1, якщо інвентар депо 200 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_b = 0,75$ , тип РС ЗіУ-9.

### Задача 63

Визначити оптимальний розмір обмінного фонду струмоприймачів трамвая, якщо за рік було 200 їх відмов. У депо 300 вагонів, пробіг одного вагона  $6 \times 10^3$  км на місяць. Середнє значення параметра потоку відновлення 120 шт. на рік.

### Задача 64

Визначити залишковий ресурс щітки електродвигуна Г-108А використаний ресурс якої  $30 \times 10^3$  км. Показник апроксимуючої функції 1,02. Інші дані отримати, виконавши необхідні вимірювання заданої деталі.

### Задача 65

Визначити залишковий ресурс щітки ТЕД ДК-210А3. Використаний ресурс  $30 \times 10^3$  км. Показник ступеня апроксимуючої функції 1,01, інші дані отримати, виконавши відповідні вимірювання заданої деталі.

### Задача 66

Визначити залишковий ресурс шворня ЗіУ-9, використаний ресурс якого  $70 \times 10^3$  км. Показник ступеня апроксимуючої функції 1,1, інші дані отримати, виконавши необхідні вимірювання заданої деталі.

### Задача 67

Визначити залишковий ресурс щітки ТЕД ДК-259А, використаний ресурс якої  $40 \times 10^3$  км. Показник ступеня апроксимуючої функції 1,02, інші дані отримати, виконавши необхідні вимірювання заданої деталі.

### Задача 68

Визначити залишковий ресурс щітки ТЕД ТЕ-022, використаний ресурс якої  $25 \times 10^3$  км. Показник ступеня апроксимуючої функції 1,01, інші дані отримати, виконавши необхідні вимірювання заданої деталі.

### Задача 69

Визначити кількість робітників для цеху технічного обслуговування, якщо інвентар депо 100 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ , норми часу для ЩО 1,3 люд×год, ТО-1 4,8 люд×год, НР 8 люд×год Система ТО і ремонтів України.

### Задача 70

Визначити кількість робітників для цеху технічного обслуговування, якщо інвентар депо 400 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,81$ , норми часу для ЩО 1,8 люд×год, ТО-1 6,2 люд×год, НР 8 люд×год. Система ТО і ремонтів України.

### Задача 71

Визначити чисельність робітників і кількість вагономісць для виконання поточних ремонтів, якщо в депо 200 одиниць РС, середньорічний пробіг одиниці РС  $5,3 \times 10^4$  км. Система ремонтів типова, тип РС Т-3, норма часу на ремонт 2 300 люд×год.

### Задача 72

Визначити кількість робітників для цеху технічного обслуговування, якщо інвентар депо 300 одиниць, РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,78$ , норми часу для ЩО 1,9 люд×год, ТО-1 6,0 люд×год, НР 8 люд×год. Система ТО і ремонтів України.

### Задача 73

Визначити залишковий ресурс щітки тягового двигуна ДК-210А3, використаний ресурс якої  $30 \times 10^3$  км. Показник ступеня апроксимуючої функції 1,03, інші дані отримати, виконавши необхідні вимірювання заданої деталі.

### Задача 74

Визначити кількість робітників для цеху ремонту РС, якщо в депо 400 одиниць РС, річний пробіг одиниці РС  $52 \times 10^3$  км. Система ремонтів типова, норми часу для КР 1 200 люд×год, ПР 680 люд×год, трамвай типу Т-3.

### Задача 75

Визначити кількість робітників для цеху ремонту РС, якщо в депо 100 одиниць РС, річний пробіг одиниці РС  $50 \times 10^3$  км. Система ремонтів типова, норми часу для КР 1 500 люд×год, ПР 800 люд×год, трамвай типу Т-3М.

### Задача 76

Визначити чисельність робітників і кількість вагономісць для виконання поточних ремонтів, якщо в депо 400 одиниць РС середньомісячний пробіг одиниці РС 5 500 км. Система ремонтів типова, тип РС Т-3, норма часу на ремонт 2 000 люд×год

### Задача 77

Визначити площу цеху технічного обслуговування, якщо інвентар депо 350 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,78$ , тип РС ТЗ-ВПА.

### Задача 78

Визначити кількість робітників для виконання середніх ремонтів, якщо в депо 300 одиниць РС, місячний пробіг одиниці РС  $5,3 \times 10^3$  км. Система ТО і ремонтів України, тип РС Т-3М.

### Задача 79

Визначити кількість потокових ліній для виконання ЩО і ТО-1, якщо інвентар депо 100 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ , тип РС Т-3, система ТО і ремонтів України.

### Задача 80

Визначити кількість вагономісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 250 трамвайних вагонів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,82$ , система ТО і ремонтів типова.

### Задача 81

Визначити кількість машиномісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 150 тролейбусів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,7$ , система ТО і ремонтів України.

### Задача 82

Визначити кількість вагономісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 150 трамвайних вагонів, коефіцієнт за випуском  $\alpha_v = 0,75$ , система ТО і ремонтів України.

### Задача 83

Визначити кількість вагономісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 300 трамвайних вагонів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,85$ , система ТО і ремонтів України.

### Задача 84

Визначити кількість машиномісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 300 тролейбусів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,82$ , система ТО і ремонтів України.

### Задача 85

Визначити кількість потокових ліній для виконання ЩО і ТО-1, якщо інвентар депо 300, одиниць коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,71$ , тип РС ТЗ-ВПА.

### Задача 86

Визначити оптимальний розмір обмінного фонду струмоприймачів трамвая, якщо за рік було 130 їх відмов. У депо 200 вагонів, пробіг одного вагона  $5 \times 10^4$  км на рік. Середнє значення параметра потоку відновлення 10 шт. на місяць.

### Задача 87

Визначити кількість потокових ліній для цеху технічного обслуговування, якщо в депо 50 тролейбусів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,6$ , система ТО і ремонтів України.

### Задача 88

Визначити кількість потокових ліній для виконання ЩО і ТО-1, якщо інвентар депо 300 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_b = 0,78$ , тип РС 14ТР.

### Задача 89

Визначити кількість вагономісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 400 трамвайних вагонів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_b = 0,82$ , система ТО і ремонтів типова.

### Задача 90

Визначити кількість вагономісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 250 трамвайних вагонів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_b = 0,8$ , система ТО і ремонтів України.

### Задача 91

Визначити кількість вагономісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 150 трамвайних вагонів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_b = 0,79$ , система ТО і ремонтів типова.  $V_e = 17$  км/год,  $t_{сд} = 13$  год.

### Задача 92

Визначити кількість машиномісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 250 тролейбусів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_b = 0,79$ , система ТО і ремонтів України.  $V_e = 19$  км/год,  $t_{сд} = 10$  год.

### Задача 93

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів ЗіУ-9, якщо в депо випускається на лінію щодня 170 одиниць, коефіцієнт використання за

випуском  $\alpha_v = 0,7$ , місячний пробіг одиниці РС  $5 \times 10^3$  км, система ТО і ремонтів України.

#### Задача 94

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо інвентар депо 200 одиниць, річний пробіг одиниці РС 50 000 км, система ТО і ремонтів типова.

#### Задача 95

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо в депо випускається на лінію щодня 70 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,7$ , місячний пробіг одиниці РС  $5 \times 10^3$  км, система ТО і ремонтів України.

#### Задача 96

Визначити площу ділянки поточного ремонту, якщо в депо 300 одиниць РС. Середньорічний пробіг одиниці РС  $5,8 \times 10^4$  км. Система ТО і ремонтів типова. Тип РС ЗіУ-9.

#### Задача 97

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо інвентар депо 300 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $6 \times 10^4$  км, система ТО і ремонтів України.

#### Задача 98

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо інвентар депо 500 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $6 \times 10^4$  км, система ТО і ремонтів типова.

### Задача 99

Визначити площу зони миття РС, якщо інвентар депо 300 одиниць, коефіцієнт за випуском  $\alpha_v = 0,71$ , тип РС ТЗ-ВПА.

### Задача 100

Визначити площу зони миття РС, якщо інвентар депо 100 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,82$ , тип РС Т-3.

### Задача 101

Визначити площу цеху ремонту трамваїв, якщо інвентар депо 200 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $5 \times 10^4$  км, система ТО і ремонтів типова.

### Задача 102

Визначити площу цеху ремонту трамваїв Т-3, якщо інвентар депо 300 одиниць, річний пробіг одиниць РС  $6 \times 10^4$  км, система ТО і ремонтів України.

### Задача 103

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо в депо випускається на лінію щодня 360 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ , місячний пробіг одиниці РС  $5 \times 10^3$  км, система ТО і ремонтів типова.

### Задача 104

Визначити площу цеху ремонту трамваїв, якщо інвентар депо 500 одиниць, річний пробіг одиниць РС  $6 \times 10^4$  км, система ТО і ремонтів типова.



### Задача 105

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо в депо випускається на лінію щодня 230 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ , місячний пробіг одиниці РС  $5 \times 10^3$  км, система ТО і ремонтів типова.

### Задача 106

Визначити площу цеху технічного обслуговування, якщо інвентар депо 400 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,65$ , тип РС 14-ТР,  $V_e = 16,5$  км/год,  $t_{сд} = 12$  годин.

### Задача 107

Визначити площу зони миття РС, якщо інвентар депо 200 одиниць, випуск на лінію становить 76 %, тип РС ЗіУ-9.

### Задача 108

Визначити площу зони миття РС, якщо інвентар депо 400 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,86$ , тип РС 14-ТР.

### Задача 109

Визначити площу ділянки поточного ремонту РС, якщо в депо на балансі 250 одиниць. Середньорічний пробіг одиниці РС  $5,5 \times 10^4$  км. Система ТО і ремонтів типова. Тип РС Т-3.

### Задача 110

Визначити площу цеху ремонту, якщо інвентар депо 100 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $5 \times 10^4$  км, система ТО і ремонтів України. Тип РС ЗіУ-9.

### Задача 111

Визначити кількість робітників для виконання середніх ремонтів, якщо в депо 250 одиниць РС, місячний пробіг одиниці РС  $6,5 \times 10^3$  км. Система ТО і ремонтів України, тип РС ТЗ-ВПА, норма часу 1 100 люд×год.

### Задача 112

Визначити площу ділянки поточного ремонту РС, якщо в депо 300 одиниць. Середньорічний пробіг одиниці РС  $6 \times 10^4$  км. Система ТО і ремонтів типова. Тип РС ЗіУ-9.

### Задача 113

Визначити кількість робітників для ЦТО, якщо інвентар депо 300 одиниць РС, річний пробіг одиниці РС  $50 \times 10^3$  км, норми часу для КР 1 300, ТР 750 люд×год, трамвай типу Т-3М. Система ТО і ремонтів типова.

### Задача 114

Скласти заявку на запасні частини до високовольтного енергоустаткування тролейбусів, необхідні на наступний рік, якщо планується пробіг  $10^7$  км, інвентар 210 одиниць. Система ТО і ремонтів України.

### Задача 115

Скласти річну заявку на мастильні матеріали до тролейбусів, необхідні для забезпечення технічного обслуговування і ремонтів. Система ТО і ремонтів України. Тип РС 9ТР. Середньорічний пробіг одиниці РС  $55 \times 10^3$  км. Інвентар 215 одиниць.

#### Задача 116

Скласти графік технічного обслуговування тролейбусів, що виконується з періодичністю раз на сім днів, якщо інвентар депо 50 одиниць коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ . Резерв 5%. Система ТО і ремонтів типова.

#### Задача 117

Скласти графік технічного обслуговування ТО-1, якщо інвентар депо 50 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ . Резерв 5%. Тип РС ЗіУ-9. Система ТО і ремонтів типова.

#### Задача 118

Скласти графік технічного обслуговування трамвайних вагонів, що виконується з періодичністю раз на сім днів, якщо інвентар депо 150 одиниць коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,83$ . Резерв 4%. Система ТО і ремонтів України.

#### Задача 119

Скласти річну заявку на лакофарбові матеріали для ремонтів і технічного обслуговування тролейбусів, якщо планується пробіг  $6 \times 10^6$  км, інвентар 100 одиниць. Система ТО і ремонтів України. Тип РС 9ТР.

#### Задача 120

Обґрунтувати технічні вимоги на кошти для прийому випробувань контакторних панелей і автоматичних вимикачів тролейбуса ЗіУ-9.

### Задача 121

Визначити площу цеху ремонту трамваїв, якщо інвентар депо 100 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $5 \times 10^4$  км., система ТО і ремонтів України.

### Задача 122.

Визначити кількість робітників і машиномісць (вагономісць) для виконання середніх ремонтів, якщо в депо 200 одиниць РС. Тип РС ТЗ-ВПА, система ТО і ремонтів України.

*Виробничо-практичне видання*

Методичні рекомендації  
до самостійної роботи студентів  
з навчальної дисципліни

**«ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ»**

*(для бакалаврів 4-5 курсів усіх форм навчання спеціальності  
141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітньої  
програми «Електромеханіка»)*

Укладачі: **ДАЛЕКА** Василь Хомич  
**ШАВКУН** Вячеслав Михайлович  
**КОЗЛОВА** Ольга Сергіївна

Відповідальний за випуск *В. Х. Далека*

*За авторською редакцією*

Комп'ютерне верстання *О. С. Козлова*

План 2019, поз. 144М

---

Підп. до друку 13.05.2019. Формат 60×84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 0,8.

Тираж 50 пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.